

**ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ**

|                        |         |           |        |
|------------------------|---------|-----------|--------|
| ПРИМЉЕНО: 26. 03. 2025 |         |           |        |
| Рад.јед.               | б р о ј | Арх.шифра | Прилог |
| 0801                   | 49411   |           | 3      |

Научном већу Института за физику у Београду

Предмет: Образложење предлога кандидата за студентску награду Института за физику

Овим путем желео бих да предложим др Ивана Трапарића за добитника овогодишње студентске награде Института за физику у Београду. Кандидат др Иван Трапарић запослен је на Институту за физику у Београду, у Лабораторији за спектроскопију плазме и ласере (садашња Лабораторија за плазму и ласере) од априла 2021. године.

Др Трапарић исказао је изузетне квалитете подједнако у областима и теоријске и експерименталне физике. У оквиру своје докторске дисертације бавио се новим приступом – применом машинског учења у области атомске физике на конкретном примеру одређивања и брзе процене Штаркове полуширине емитоване спектралне линије. Треба истаћи да је при томе исказао изузетну самосталност у истраживањима. Значај и актуелност добијених резултата најбоље је илустрована чињеницом да су на међународној конференцији XIV SCSLSA добијени резултати представљени у секцији под насловом Spectral Line Research: New Frontiers. Додатна потврда значаја ових истраживања је позив да их представи на међународном радном скупу финансираном од стране Међународне атомске агенције у Бечу који окупља најеминентније теоретичаре из ове области - SLSP 6 (енг. Spectral Line Shapes in Plasmas) у Марсеју.

Поред тога, тестирао је могућност квантитативне анализе у спектроскопији ласерски индукованог пробоја. Коначно, у оквиру успостављене сарадње између Националног института за фузиона истраживања (НИФС) и Универзитета у Београду употребио је машинско учење за моделовање емитованог УТА (енг. UTA – Unresolved Transition Array) спектра виоскојонизованих атома волфрама. Резултати истраживања презентовани су на међународној конференцији ICSLS 2024 у Јапану. Током боравка у Јапану, кандидат др Иван Трапарић је одржао у НИФСу и предавање по позиву 10.6.2024. године под насловом „Modeling of Tungsten EUV spectra with Variational Autoencoder and Tritium Retention Study using Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) Technique“, где је поред рада везаног за моделовање емитованог спектра високојонизованих атома волфрама, представио и део резултата добијених у оквиру пројекта NOVA2LIBS4fusion. Као резултат ове сарадње, др Иван Трапарић је део пројекта Advanced plasma academic research utilizing LHD big data (NIFS23KIPP024). Треба напоменути да се учешћем у овом пројекту квалификовао да добија све вести о радовима које потписују научници из НИФСа, као и све актуелности везане за сам пројекат ЛХД.

Резултати из докторске дисертације су објављени у два рада у међународним часописима који су цитирани 5 пута без аутоцитата и цитата коаутора, док је рад „Machine Learning – Based Analysis and Modeling of Tungsten UTA Spectrum“ (аутори I. Traparić, C. Suzuki, Y. Kawamoto, T. Kawate, I. Murakami, T. Oishi, M. Goto and M. Gavrilović Božović) добио позитивно мишљење Научног већа НИФСа и у поступку је рецензије у часопису Plasma Physics and Controlled Fusion.

Кандидат је докторску дисертацију одбранио 18.10.2024. године на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Поред рада на применама машинског учења у спектроскопији плазме, др Иван Трапарић се у току својих докторских студија истакао и као експериментални физичар у поставкама, мерењима и тумачењу резултата везаним за пројекат NOVA2LIBS4fusion Фонда за науку Републике Србије. У оквиру тог ангажовања објављена су још три рада у врхунским међународним часописима, док су још два рада у поступку рецензије и приложени су у прилогу уз ово образложење као препринт на сајту Рисрч сквер (енг. Research Square). Као резултат рада на овим истраживањима успоставио је сарадњу са Институтом у за ласере, плазму и радијациону физику, Букурешт где је у периоду од 3.12. до 7.12.2024. године радио на примени микроталасног пражњења и ласерске аблације за потребе детекције елемената (превасходно деутеријума и трицијума) у првом зиду фузионог нуклеарног реактора. Треба напоменути да ова истраживања није могуће остварити у Србији (услед радијактивности трицијума) а да ће се на овај начин омогућити индиректно учешће Србије у оквиру еурофјужн (енг. EUROfusion) конзорцијума. Закључно са датумом писања овог образложења, др Иван Трапарић има укупно 11 цитата без аутоцитата и цитата коаутора и h индекс 2. Учествовао је на 6 међународних конференција и одржао 2 предавања по позиву на међународним конференцијама, као и једно предавање по позиву у НИФСу.

Имајући у виду све горе наведено, задовољство ми је да предложим др Ивана Трапарића за овогодишњег добитника студентске награде Института за физику у Београду.



др Миливоје Ивковић

научни саветник (у пензији) Института за физику у Београду

## 1. Биографски подаци о кандидату

Иван Трапарић рођен је у Требињу, БиХ, 14.9.1996. године где је завршио основну и средњу школу. На основне студије Физичког факултета Универзитета у Београду уписује се 2015. године на смер Примењена и компјутерска физика. Основне студије завршава у редовном року 2019. године са средњом просечном оценом 9.43. Исте године уписује мастер студије на Физичком факултету Универзитета у Београду на смеру Теоријска и експериментална физика. Мастер студије је завршио са средњом просечном оценом 10, а мастер рад одбранио са оценом 10. Мастер рад под насловом „Вакуум ултраљубичаста спектроскопија Лајманове серије јонизованог атома хелијума“ је урађен у Лабораторији за спектроскопију плазме и ласере на Институту за физику у Београду, под руководством др Миливоја Ивковића.

На Институту за физику у Београду је запослен од априла 2021. као студент докторских студија у звању истраживач приправник. Током докторских студија, бавио се или се бави вакуум ултраљубичастом спектроскопијом електричних гасних пражњења, применом машинског учења и вештачке интелигенције у оптичкој емисионој спектроскопији плазме и унапређивањем метода и побољшања граница детекције појединих елемената у спектроскопији ласерски индукованих плазми. У последње време, бави се и применом вештачке интелигенције у вакуум ултраљубичастој спектроскопији фузионих плазми. У току основних студија је учествовао на две летње школе из области физике фузионих плазми. Прва летња школа организована је у Београду, у организацији Фузоине образовне мреже (ФОМ). Током ове летње школе, имао је прилику да путем интернета присуствује експериментима на токамаку GOLEM у Прагу, а тема истраживања била је експериментална физика runaway електрона. Друга летња школа је била на Институту за физику плазме Чешке академије наука и уметности у Прагу, где су рађени експерименти на токамаку COMPASS. Овде је имао прилику да две недеље учествује у истраживању експерименталне групе која се бави нестабилностима на ивици плазме.

До сада је објавио седам радова у часописима са СЦИ листе, од којих су четири објављена у врхунском међународном часопису (катеорија M21) а остала три у међународном часопису категорије M23. Свој досадашњи рад презентовао је на шест међународних конференција (SPIG 2020, SPIG 2022, SPIG 2024, XIV SCSLSA, SLSP 6 и ICSLS 2024). На међународној конференцији 14th Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics одржаној у Бајној Башти у јуну 2023. године је одржао кратко позивно предавање. Такође, на међународној конференцији SPIG 2024 је одржао позивно предавање. Учествовао је на пројекту NOVA2LIBS4fusion који је финансиран у оквиру програма ИДЕЈЕ Фонда за науку Републике Србије. Према индексној бази Scopus његови радови цитирани су 11 пута без аутоцитата и цитата коаутора, а Хиршов фактор износи  $h = 2$ .

## 2. Библиографски подаци кандидата

Током израде докторске дисертације др Ивана Трапарића изашла су два рада:

1. I. Tapalaga, **I. Traparić**, N. Trklja Boca, J. Purić, I. P. Dojčinović, Stark spectral line broadening modeling by machine learning algorithms, Neural Computing and Applications 34 (2022), 6349- 6358, 10.1007/s00521-021-06763-4
2. **I. Traparić**, M. Ivković, Determination of austenitic steel alloys composition using laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) and machine learning algorithms, The European Physical Journal D 77 (2023), 30, 10.1140/epjd/s10053-023-00608-6

Поред тога, др Иван Трапарић је објавио још пет радова у међународним часописима:

3. B. D. Stankov, **I. Traparić**, M. Gavrilović Božović, M. Ivković, Detection of absorbed neutrons through determination of rhenium content in tungsten with laser induced fast pulse discharge, Fusion Engineering and Design 215 (2025) 114943, <https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2025.114943>
4. **I. Traparić**, D Rankovic, BD Stankov, J Savovic, M Kuzmanovic, M Ivkovic, Resolving studies of Balmer alpha lines relevant to the LIBS analysis of hydrogen isotope retention, Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 221 (2024), 107050, 10.1016/j.sab.2024.107050
5. M Ivkovic, J Savovic, Biljana D Stankov, M Kuzmanovic, **I. Traparić**, LIBS depth-profile analysis of W/Cu functionally graded material, Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy 213 (2024), 106874, 10.1016/j.sab.2024.106874
6. NM Sakan, **I. Traparić**, VA Sreckovic, M Ivkovic, The usage of perceptron, feed and deep feed forward artificial neural networks on the spectroscopy data: astrophysical & fusion plasmas, Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso 52, 97 – 104, 2022, 10.31577/caosp.2022.52.3.97
7. Z. Majlinger, **I. Traparić**, New perspectives in the analysis of Stark width regularities and systematic trends, Contrib. Astron. Obs. Skalnat Pleso 53, 58 – 71, 2023, 10.31577/caosp.2023.53.3.58

Коначно, још два рада су у процесу рецензије у међународним часописима, али су постављени на платформу Рисрч сквер (енг. Research Square) као препринт, те имају свој ДОИ број:

8. Nikola Vujadinovic, **Ivan Traparić**, Biljana Duško Stankov, Dragan Rankovic, Miroslav Kuzmanovic and Milivoje Ivkovic, Hydrogen Isotopes Retention Studies Using Laser and Microwave Induced Plasma Coupling, Research Square, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5912220/v1>
9. Milivoje Ivković, Nikola Vujadinović, Ivan Traparić, Biljana D. Stankov, Marijana Gavrilovic Božović, Miroslav Kuzmanovic, Jelena Savovic, Functional model of the measuring head for the plasma fusion reactor wall diagnostics using low pressure, laser induced breakdown setup at random positions, Research Square, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6212849/v1>



**Конференције на којима је кандидат учествовао:**

1. **I Traparić**, M Jovanović, M Kuzmanović, M Ivković, *Elemental Analysis of Austenitic Steel by Calibration-Free Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (CF-LIBS)*, Publ. Astron. Obs. Belgrade **102**, 137-140, 2022.
2. Nenad M. Sakan, Milica L. Vinić, Vladimir A. Srećković, **Ivan R. Traparić** and Milivoje R. Ivković, *Application of Artificial Neural Network in the Analysis of the Spectra From Laser Ablation Combined with Fast Pulse Discharge*, Publ. Astron. Obs. Belgrade **102**, 223-226, 2022.
3. **I Traparić**, M Ivković, VUV Spectroscopy of the He II–Lyman Series for Electron Density Estimation, Publ. Astron. Obs. Belgrade **99**, 2020.
4. **I. Traparić**, C. Suzuki, Y. Kawamoto, T. Kawate, I. Murakami, T. Oishi, M. Goto, M. Gavrilović Božović, *Tungsten Unresolved Transition Array Spectra Modeling with Variational Autoencoder*, ICSLS 2024 conference, 2024.
5. **I Traparić**, B Stankov, M Gavrilović Božović and M Ivković, *Detection of Rhenium in Tungsten Using LIBS with Additional Fast Pulse Discharge*, Publ. Astron. Obs. Belgrade No. **103** (2024), 152
6. **I Traparić**, B Stankov, N Vujadinović, M Vinić and M Ivković, *Influence of the Ablation Angle Change on Spectral Line Intensities in LIBS Experiments*, Publ. Astron. Obs. Belgrade No. **103** (2024), 153
7. Dragan Ranković, Biljana Stankov, **Ivan Traparić**, Miroslav Kuzmanović and Milivoje Ivković, *Target Selection for LIBS Studies of Hydrogen Isotope Retention*, Publ. Astron. Obs. Belgrade No. **103** (2024), 85